

Attorney Docket # 502901-155

Express Mail #EV273338537US
Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Waldemar BRINKIS et al.
Serial No.: n/a
Filed: concurrently
For: Electronics Unit

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT


Mail Stop **Patent Application**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **102 30 712.1**, filed on July 08, 2002, in Germany, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By 

Thomas C. Pontani
Reg. No. 29,763
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: July 8, 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 30 712.1

Anmeldetag: 8. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Elektronikeinheit

IPC: H 01 L 23/485

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wahrer

Beschreibung

Elektronikeinheit

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektronikeinheit mit einem niedrigschmelzenden metallischen Träger, auf dem eine Isolierschicht, auf der Isolierschicht ein Leiterbahnsystem und auf dem Leiterbahnsystem elektronische Leistungsbaulemente angeordnet sind.

Bei derartigen Elektronikeinheiten ist es bekannt, das Leiterbahnsystem mittels einem Wärmeübertragungsmedium wie einer Wärmeleitpaste oder einem Wärmeleitkleber thermisch an den als Kühlkörper dienenden Träger anzubinden. Zur Abfuhr der von den Leistungsbaulementen erzeugten Wärme ist dabei sowohl der Wärmeübergang des Wärmeübertragungsmediums als auch der des Trägers zu berücksichtigen. Da die Wärmeübertragungsmedien den größten Anteil am Wärmewiderstand der Elektronikeinheit aufweisen, ist die erzielbare Wärmeabfuhr so beschränkt, dass sie für Präzisionselektroniken weitgehend unzureichend ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Elektronikeinheit und ein Verfahren zur Herstellung einer Elektronikeinheit zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und leichter Herstellbarkeit eine gute Wärmeabfuhr der von den Leistungsbaulementen erzeugten Wärme ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Elektronikeinheit dadurch erreicht, dass die Isolierschicht eine gesinterte elektrisch isolierende Polymerschicht ist, auf der das aus einer gesinterten Glasfritte mit Edelmetallfüllung bestehende Leiterbahnsystem angeordnet ist.

Durch diese Ausbildung wird ein derart guter Wärmeübergang von den Leistungsbaulementen zum Träger und von dem Träger zur Umgebung erreicht, dass die für Präzisionselektroniken

erforderliche Abfuhr der von den Leistungsbauelementen erzeugten Wärme gewährleistet wird.

Dabei können die Polymerschicht und das Leiterbahnsystem problemlos nicht nur auf planen sondern auch auf dreidimensionalen Oberflächen des Trägers angeordnet werden. Polymerschicht und Leiterbahnsystem können dabei über verschiedene Ebenen wie Schrägen und Rundungen geführt und entsprechend auch die Leistungsbauelemente an den unterschiedlichsten Stellen des Trägers platziert werden.

Die Schichten dieses Schichtensystems sind sowohl direkt oder in einem Transferverfahren mit wenigen Arbeitsgängen auf den Träger aufbringbar.

irgendwelche Vorbehandlungen der Trägeroberfläche wie z.B. eine chemische Vorbehandlung sind nicht erforderlich.

Vorteilhaft ist es, wenn die Edelmetallfüllung eine silber- oder silberhaltige Füllung ist.

Ist die Glasfritte eine niederschmelzende Glasfritte, insbesondere mit einem deutlich niedrigeren Schmelzpunkt als dem Schmelzpunkt des Materials des Trägers, so kann die Glasfritte problemlos auf den Träger aufgesintert werden.

Der metallische Träger besteht vorzugsweise aus einem Material mit einem Schmelzpunkt $< 600\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dabei ist es einfach herstellbar und gut wärmeableitend, wenn der Träger aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.

Zur Verstärkung der Wärmeabfuhr an die Umgebung kann der Träger Kühlrippen aufweisen.

Die Leistungsbauelemente können Leistungshalbleiterelemente und/oder Treiberbaulemente einer Treiberelektronik sein.

Darüber hinaus können zur Vervollständigung der Schaltung auf dem Leiterbahnsystem auch elektrische und/oder elektronische Bauelemente angeordnet sein.

Das dickschichtartige Leiterbahnsystem ermöglicht es, dass die Leistungsbauelemente und/oder elektrischen und/oder elektronischen Bauelemente durch Löten und/oder durch Bonden leitend mit dem Leiterbahnsystem verbunden sind.

Die elektrisch isolierende Polymerschicht besitzt vorzugsweise eine Dicke von etwa $>20\text{ }\mu\text{m}$. Dabei sollte die Polymerschicht möglichst homogen sein und keine Poren oder Luftblasen aufweisen.

Um auf einer geringen Fläche des Trägers eine umfangreiche Elektronik anordnen zu können, kann auf dem Leiterbahnsystem und den elektronischen Leistungsbauelementen eine weitere aus einem gesinterten Polymer bestehende Isolierschicht angeordnet sein, auf der ein weiteres aus einer gesinterten Glasfritte mit Edelmetallfüllung bestehendes Leiterbahnsystem angeordnet ist, auf dem weitere elektronische Leistungsbauelemente angeordnet sind.

Auf die gleiche Weise können auch noch weitere aus Polymerschicht und Leiterbahnsystem bestehende Schichtensysteme aufgebracht sein.

Bei einem Verfahren wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass auf den Träger eine elektrisch isolierende Polymerschicht aufgebracht, getrocknet und in einem Temperaturprozess gesintert wird, dass das Leiterbahnsystem als Pastensystem aus niederschmelzender Glasfritte mit Edelmetallfüllung auf die Polymerschicht aufgebracht, getrocknet und in einem Temperaturprozess gesintert wird und dass danach die elektronischen Leistungsbauelemente leitend auf dem Leiterbahnsystem angeordnet werden.

Dabei erfolgt der Sinterprozeß derart kontrolliert, dass die Polymerschicht nicht verbrennt, sondern die chemisch-physikalischen Eigenschaften des polymeren Grundmaterials erhalten bleiben. Somit bleibt dabei nicht nur die isolierende Eigenschaft der Polymerschicht bestehen, sondern es wird auch die Leitfähigkeit des Leiterbahnsystems hergestellt.

Das Aufdrucken insbesondere im Siebdruckverfahren von Polymerschicht und Leiterbahnsystem ist einfach und kostengünstig durchführbar.

Zur Reduzierung der Arbeitsgänge können die Temperaturprozesse zum Sintern der Polymerschicht und zum Sintern des Leiterbahnsystems als ein gemeinsamer Sinterprozess erfolgen.

Der Trockenprozess der Polymerschicht und/oder des Leiterbahnsystems erfolgt vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 150 °C.

Dabei können die Lösungsmittel aus der Polymerschicht und dem Material des Leiterbahnsystems ausdampfen.

Der Temperaturprozess zum Sintern der Polymerschicht erfolgt vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 200 °C und dauert etwa eine Stunde.

Zum einfachen Aufbringen des Schichtensystems im Transferverfahren kann auf einen flexiblen Träger ein Schichtverbund aus einer elektrisch isolierenden Polymerschicht sowie aus einem auf der Polymerschicht angeordneten Leiterbahnsystem, das als Pastensystem aus niedrigschmelzender Glasfritte mit Edelmetallfüllung besteht, aufgebracht und getrocknet werden, der Schichtenverbund mit der Polymerschicht auf dem Träger aufliegend auf den Träger aufgebracht und der flexible Träger vom Schichtenverbund getrennt werden sowie der Schichtenverbund in einem Temperaturprozess auf den Träger aufgesintert werden.

Erfolgt auf kontrollierte Weise der Temperaturprozess zum Sintern der Polymerschicht und/oder zum Sintern des Schichtensystems oder zum Sintern des Schichtenverbundes bei einer Temperatur zwischen etwa 450°C und 550°C, vorzugsweise bei etwa 500°C, so bleibt die Polymerschicht und ihre Isoliereigenschaft bestehen, während das Material des Leiterbahnsystems elektrisch leitend wird.

Die elektronischen Leistungsbaulemente und/oder elektrischen und/oder elektronischen Bauelemente können in einfacher Weise durch Löten und/oder durch Bonden und/oder durch Leitleben leitend auf dem Leiterbahnsystem angeordnet werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Querschnittsansicht einer Elektronikeinheit.

Die dargestellte Elektronikeinheit weist einen Träger 1 aus Aluminium auf, der auf seiner einen Seite mit Kühlrippen 2 versehen ist.

Auf der den Kühlrippen 2 entgegengesetzten Oberfläche ist eine elektrisch isolierende Polymerschicht 3 mit einer Dicke von 20 µm im Siebdruck aufgedruckt und gesintert.

Ebenfalls im Siebdruck ist anschließend auf die Polymerschicht 3 als Pastensystem ein Leiterbahnsystem mit drei Leiterbahnen 4, 5 und 6 aus einer Glasfritte mit einer Silberfüllung aufgedruckt und anschließend gesintert worden, wobei innerhalb eines Bereichs der Leiterbahn 6 eine Widerstandsschicht 7 auf die Polymerschicht 3 aufgedruckt ist.

Auf der Leiterbahn 5 ist ein Leistungshalbleiterelement 8 angeordnet, das über einen Bonddraht 9 mit der Leiterbahn 4 verbunden ist.

Ein als SMD-Bauteil ausgebildetes elektronisches Bauteil 10

ist mit seiner ersten Kontaktfläche 11 mit der Leiterbahn 5 und mit seiner zweiten Kontaktfläche 12 mit der Leiterbahn 6 verlötet.

Patentansprüche

1. Elektronikeinheit mit einem niedrigschmelzenden metallischen Träger, auf dem eine Isolierschicht, auf der Isolierschicht ein Leiterbahnsystem und auf dem Leiterbahnsystem elektronische Leistungsbaulemente angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht eine gesinterte elektrisch isolierende Polymerschicht (3) ist, auf der das aus einer gesinterten Glasfritte mit Edelmetallfüllung bestehende Leiterbahnsystem angeordnet ist.
2. Elektronikeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Edelmetallfüllung eine silber- oder silberhaltige Füllung ist.
3. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Glasfritte eine niederschmelzende Glasfritte ist.
4. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
5. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) Kühlrippen (2) aufweist.
6. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsbaulemente Leistungshalbleiterelemente (8) und/oder Treiberbauelemente sind.
7. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Leiterbahn-

system elektrische und/oder elektronische Bauelemente angeordnet sind.

8. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsbau-elemente und/oder elektrischen und/oder elektronischen Bauelemente durch Löten und/oder durch Bonden leitend mit den Leiterbahnsystem verbunden sind.
9. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Polymerschicht (3) eine Dicke von etwa $>20 \mu\text{m}$ besitzt.
10. Elektronikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Leiterbahnsystem und den elektronischen Leistungsbau-elementen eine weitere aus einem gesinterten Polymer bestehende Isolierschicht angeordnet ist, auf der ein weiteres aus einer gesinterten Glasfritte mit Edelmetallfüllung bestehendes Leiterbahnsystem angeordnet ist, auf dem weitere elektronische Leistungsbau-elemente angeordnet sind.
11. Verfahren zur Herstellung einer Elektronikeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Träger (1) eine elektrisch isolierende Polymerschicht (3) aufgebracht, getrocknet und in einem Temperaturprozess gesintert wird, dass das Leiterbahnsystem als Pastensystem aus niederschmelzender Glasfritte mit Edelmetallfüllung auf die Polymerschicht (3) aufgebracht, getrocknet und in einem Temperaturprozess gesintert wird und dass danach die elektronischen Leistungsbau-elemente leitend auf dem Leiterbahnsystem angeordnet werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturprozesse zum Sintern der

Polymerschicht (3) und zum Sintern des Leiterbahnsystems als ein gemeinsamer Sinterprozess erfolgen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenprozess der Polymerschicht (3) und/oder des Leiterbahnsystems bei einer Temperatur von etwa 150 °C erfolgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturprozess zum Sintern der Polymerschicht (3) bei einer Temperatur von etwa 200°C erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturprozess zum Sintern der Polymerschicht (3) etwa eine Stunde erfolgt.
16. Verfahren zur Herstellung einer Elektroneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf einen flexiblen Träger ein Schichtverbund aus einer elektrisch isolierenden Polymerschicht sowie aus einem auf der Polymerschicht angeordneten Leiterbahnsystem, das als Pastensystem aus niedrigschmelzender Glasfritte mit Edelmetallfüllung besteht, aufgebracht und getrocknet wird, dass der Schichtenverbund mit der Polymerschicht auf dem Träger aufliegend auf den Träger aufgebracht und der flexible Träger vom Schichtenverbund getrennt wird und dass der Schichtenverbund in einem Temperaturprozess auf den Träger aufgesintert wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturprozess zum Sintern der Polymerschicht (3) und/oder zum Sintern des Schichtensystems oder zum Sintern des Schichtenverbundes bei einer Temperatur zwischen etwa 450°C und 550°C, vorzugsweise bei etwa 500°C erfolgt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronischen Leistungsbaulemente und/oder elektrischen und/oder elektronischen Bauelemente durch Löten und/oder durch Bonden und/oder durch Leitleben leitend auf dem Leiterbahnsystem angeordnet werden.

Zusammenfassung

Elektronikeinheit

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektronikeinheit mit einem niedrig schmelzenden metallischen Träger 1, auf dem eine Isolierschicht, auf der Isolierschicht ein Leiterbahnsystem und auf dem Leiterbahnsystem elektronische Leistungsbau-elemente angeordnet sind. Die Isolierschicht ist eine gesinterte elektrisch isolierende Polymerschicht 3, auf der das aus einer gesinterten Glasfritte mit Edelmetallfüllung bestehende Leiterbahnsystem angeordnet ist.

(einzige Figur der Zeichnung)

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Träger |
| 2 | Kühlrippen |
| 3 | Polymerschicht |
| 4 | Leiterbahn |
| 5 | Leiterbahn |
| 6 | Leiterbahn |
| 7 | Widerstandsschicht |
| 8 | Leistungshalbleiterelement |
| 9 | Bonddraht |
| 10 | elektronisches Bauteil |
| 11 | erste Kontaktseite |
| 12 | zweite Kontaktseite |

